

10/539088

JC17 Rec'd PCT/PTO 15 JUN 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Kenichi MIYOSHI  
Application No.: New PCT National Stage Application  
Filed: June 15, 2005  
For: RADIO COMMUNICATION APPARATUS AND TRANSMISSION  
METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

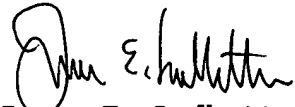
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-375265, filed December 25, 2002.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

  
James E. Ledbetter  
Registration No. 28,732

Date: June 15, 2005

JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.05145  
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.  
1615 L STREET, NW, Suite 850  
P.O. Box 34387  
WASHINGTON, DC 20043-4387  
Telephone: (202) 785-0100  
Facsimile: (202) 408-5200

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

12.12.03

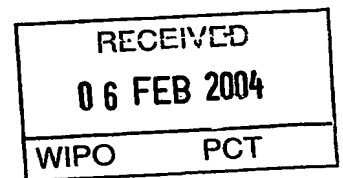
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年12月25日

出願番号  
Application Number: 特願2002-375265  
[ST. 10/C]: [JP2002-375265]

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

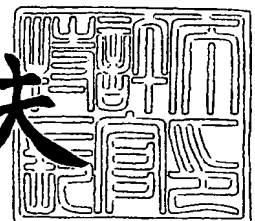


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 2900645268

【提出日】 平成14年12月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 三好 憲一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信装置及び無線送信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のサブキャリアに渡って信号を拡散して送信するマルチキャリア CDMA システムの無線送信装置であって、

拡散後信号に対して拡散コードごとにチップ単位で異なる重み付けを行い、当該重み付けされた信号を多重して送信することを特徴とする無線送信装置。

【請求項 2】 前記重み付けに用いられる重み付け係数は、受信装置側において逆拡散を行う際に最大比合成となるような係数で逆拡散を行った場合に拡散コード間干渉が低減する係数であることを特徴とする請求項 1 記載の無線送信装置。

【請求項 3】 前記重み付けに用いられる重み付け係数は、受信装置側におけるサブキャリアごとのチャネル推定値情報に基づいて拡散率を行列のサイズとする行列の固有値分解を行うことにより、受信装置側において各受信装置が逆拡散を行った際に最大固有値となる信号が取り出される係数として選択されることを特徴とする請求項 1 記載の無線送信装置。

【請求項 4】 複数のサブキャリアに渡って信号を拡散して送信するマルチキャリア CDMA システムの無線送信方法であって、

拡散後信号に対して拡散コードごとにチップ単位で異なる重み付けを行い、当該重み付けされた信号を多重して送信することを特徴とする無線送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マルチキャリア伝送方式の無線通信装置及び無線送信方法に関する

。

【0002】

【従来の技術】

従来、マルチキャリア CDMA (Code Division Multiple Access) システムでは、送信装置において、送信データを周波数軸方法に拡散し、コード多重して

データを送信するようになされている。送信されたデータは、周波数選択性フェーディングの影響を受けて受信装置に受信されることにより、受信装置において、拡散コード間の直交性の崩れが発生し、受信性能が劣化する。拡散コード間の直交性の崩れを低減して受信性能を向上させるために、M M S E (Minimum Mean Square Error) 等のアルゴリズムを適用した逆拡散を行って受信性能を向上させる方法が広く知られている (例えば非特許文献 1 参照)。

#### 【0 0 0 3】

また、受信装置において、各サブキャリアの電力を等しくすれば、受信装置において拡散コード間の直交性の崩れがなくなることにより、受信装置において各サブキャリアの受信電力が等しくなるよう、予め送信装置においてサブキャリアの送信パワーを調整して送信する方法が考えられている (非特許文献 2 参照)。

#### 【0 0 0 4】

##### 【非特許文献 1】

「SIR推定に基づくMMSE合成を用いた下りリンクブロードバンドOFCDMパケット伝送の特性, 電子情報通信学会技術報告 無線通信システム研究会 RCS2001-16 6 2001年10月」

##### 【非特許文献 2】

「Performance of predistortion techniques for uplink MC-CDMA systems with TDD and FDD modes, 国際学会 The Fifth International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC'02) 2002年10月」

#### 【0 0 0 5】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、非特許文献 1 に示される M M S E のアルゴリズムを適用した受信方法では、受信装置において、ノイズの電力の測定が必要であることにより、受信装置の構成が複雑になる。また、伝搬環境の状態によっては、拡散コード間の直交性の崩れを完全に回復することは困難であることにより、必ずしも最適な受信性能を得ることはできないという問題があった。

#### 【0 0 0 6】

また、非特許文献 2 に示される方法では、受信装置において E G C (等利得)

合成を行うようになされていることにより、MRC合成を行う場合に比べて受信性能が劣化するという問題があった。

#### 【0007】

図6は従来の送信装置10の構成を示すブロック図である。送信装置10において、コード多重数（受信装置数）だけ設けられた拡散部11及びシリアル／パラレル（S／P）変換部12に各受信装置への送信データがそれぞれ入力される。

#### 【0008】

拡散部11は、送信データを所定の拡散コードを用いて拡散処理した後、拡散後の信号をS／P変換部12に供給する。S／P変換部12は、拡散後のシリアル信号をパラレル信号に変換することにより、例えば4つのサブキャリアを生成し、これをそれぞれ対応する加算器13-1～13-4に供給する。

#### 【0009】

加算器13-1は、コード多重数（受信装置数）分だけ設けられている拡散部11及びS／P変換部12の組み合わせのうちの第1の組から出力される第1のサブキャリアと、拡散部11及びS／P変換部12の組み合わせのうちの第2の組から出力される第1のサブキャリアとを加算する。これにより、第1のサブキャリアには、第1のユーザ（受信装置）宛に第1の拡散コードによって拡散された信号と、第2のユーザ（受信装置）宛に第2の拡散コードによって拡散された信号とが加算され、第1のサブキャリアを構成する。この第1のサブキャリアは乗算器14-1に供給される。

#### 【0010】

また、他の加算器13-2～13-4も同様にして、各ユーザ（受信装置）ごとに対応した拡散部11及びS／P変換部12の各組から出力される第2のサブキャリア同士、第3のサブキャリア同士、第4のサブキャリア同士をそれぞれ加算し、その結果を乗算器14-2～14-4に供給する。乗算器14-1～14-4は、それぞれ、重み係数算出部23において各サブキャリアに対応して算出された重み係数を各サブキャリアに乗算する。

#### 【0011】

乗算器 1 4 - 1 ~ 1 4 - 4 の出力は I F F T (Inverse Fast Fourier Transform) 処理部 1 5 に供給される。I F F T 処理部 1 5 は、各サブキャリアを重畳することにより、O F D M 信号 (マルチキャリア信号) を生成し、これを G I (Guard Interval) 付加部 1 6 に供給する。G I 付加部 1 6 は、O F D M 信号に対してガードインターバルを付加した後、送信 R F (Radio Frequency) 部 1 7 に供給する。送信 R F 部 1 7 は、ガードインターバル挿入後の信号に対して所定の無線送信処理 (例えば、D / A 変換やアップコンバートなど) を行い、この無線送信処理後の信号を無線信号としてアンテナ 1 8 を介して送信する。

#### 【0 0 1 2】

送信装置 1 0 から送信された信号は、受信装置において受信される。図 7 は受信装置 3 0 の構成を示すブロック図である。受信装置 3 0 において、アンテナ 3 1 を介して受信 R F 部 3 2 に受信された受信信号は、ここで所定の無線受信処理 (例えば、ダウンコンバートや A / D 変換など) が施される。受信 R F 部 3 2 は、この無線受信処理後の信号を、G I 除去部 3 3 に供給する。

#### 【0 0 1 3】

G I 除去部 3 3 では、無線受信処理後の信号に挿入されているガードインターバルを除去し、このガードインターバル除去後の信号を F F T (Fast Fourier Transform) 処理部 3 4 に供給する。F F T 処理部 3 4 は、ガードインターバル除去後の信号に対して、シリアル / パラレル (S / P) 変換し、S / P 変換後の信号に F F T 処理を行ってサブキャリアごとの情報に変換し、この F F T 処理後の信号のうち既知信号であるパイロットシンボルを、サブキャリアごとにチャネル推定部 3 5 に供給する。

#### 【0 0 1 4】

チャネル推定部 3 5 は、サブキャリアごとのパイロットシンボルを用いてサブキャリアごとにチャネル推定を行い、得られたサブキャリアごとのチャネル推定値を E G C 係数算出部 3 6 及び制御チャネル送信部 3 9 にそれぞれ供給する。

#### 【0 0 1 5】

E G C (Equal Gain Combining) 係数算出部 3 6 では、サブキャリアごとのチャネル推定値に対して等利得合成を行うための E G C 係数を算出し、この E G C

係数を乗算器 37-1 ~ 37-4 に供給する。乗算器 37-1 ~ 37-4 は、FFT 処理部 34 から出力された FFT 処理後の各サブキャリアに対して、EGC 係数算出部 36 から供給される係数を乗算し、その乗算結果を逆拡散部 38 に供給することにより、ECG 逆拡散処理を行う。

#### 【0016】

また、制御チャネル送信部 39 は、チャネル推定部 35 から供給された各サブキャリアのチャネル推定値を制御チャネルで送信するためのものであり、各チャネル推定値を送信 RF 部 40 に供給する。送信 RF 部 40 は、各チャネル推定値情報に対して所定の無線送信処理（例えば、D/A 変換やアップコンバートなど）を行い、この無線送信処理後の信号を無線信号としてアンテナ 41 を介して送信する。

#### 【0017】

この受信装置 30 から送信された信号を受信した送信装置 10（図 6）では、その受信 RF 部 20 において、その受信信号に対して所定の無線受信処理（例えば、ダウンコンバートや A/D 変換など）を行い、この無線受信処理後の信号を、制御チャネル受信部 21 に供給する。制御チャネル受信部 21 は、受信信号から制御チャネルを抽出し、この抽出された制御チャネルのデータをチャネル情報検出部 22 に供給する。

#### 【0018】

チャネル情報検出部 22 は、制御チャネルによって受信装置からフィードバック情報として送信された各サブキャリアごとのチャネル推定値を検出し、このチャネル推定値を重み係数算出部 23 に供給する。重み係数算出部 23 は、各サブキャリアごとにチャネル推定値から重み係数を算出し、算出された重み係数を乗算器 14-1 ~ 14-4 に供給する。この重み係数として、例えば、図 8 に示すように、各サブキャリアごとにチャネル推定値の逆数を用いるようにしている。これにより、受信装置 30 における受信電力が小さなサブキャリアは送信装置 10 において送信電力を大きくして送信し、受信装置 30 における受信電力が大きなサブキャリアは送信装置 10 において送信電力を小さくして送信することとなり、受信装置 30 における各サブキャリアの受信電力を一定に受信することがで

きる。受信装置 3 0 では、受信電力が一定であるものとして、位相の変化だけを戻して逆拡散（等利得合成型逆拡散）することにより、周波数選択性フェージングがあっても、拡散コード間の直交性を回復することは可能となっている。

#### 【0 0 1 9】

かかる構成の従来の送信装置 1 0 においては、図 9 に示すように、各サブキャリア（# 1 ～ # 4）においては重み付けによってその送信電力が異なっているが、サブキャリア内での各拡散コードごと（各ユーザごと）の送信電力は一定となっている。

#### 【0 0 2 0】

このように、従来の E G C（等利得合成）を用いたマルチキャリア C D M A システムでは、各サブキャリアごとに重み付けを行って受信装置側での受信信号の電力を等しくするだけであつたので、受信装置において拡散コード間の直交性の回復は可能であるものの、S N R（Signal to Noise Ratio）を最適化することは困難であつた。

#### 【0 0 2 1】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、マルチキャリア C D M A システムにおいて、受信装置における演算量を減らしながら、受信性能を一段と向上させることが出来る無線送信装置及び無線送信方法を提供することを目的とする。

#### 【0 0 2 2】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の無線送信装置は、複数のサブキャリアに渡って信号を拡散して送信するマルチキャリア C D M A システムの無線送信装置であつて、拡散後信号に対して拡散コードごとにチップ単位で異なる重み付けを行い、当該重み付けされた信号を多重して送信する構成を採る。

#### 【0 0 2 3】

この構成によれば、受信装置において、受信信号の S N R の最適化と拡散コード間の直交性の確保とを両立させることができ、受信性能を向上させることができる。

**【0024】**

本発明の無線送信装置は、上記構成において、前記重み付けに用いられる重み付け係数は、受信装置側において逆拡散を行う際に最大比合成となるような係数で逆拡散を行った場合に拡散コード間干渉が低減する係数である構成を採る。

**【0025】**

この構成によれば、受信装置において、最大比合成を行うことができるので、ノイズの影響を低減することが可能となる。さらに、受信装置において干渉除去を行うための複雑な構成（MMSE受信装置など）を用いることなく干渉除去を行うことが可能となる。

**【0026】**

本発明の無線送信装置は、上記構成において、前記重み付けに用いられる重み付け係数は、受信装置側におけるサブキャリアごとのチャネル推定値情報に基づいて拡散率を行列のサイズとする行列の固有値分解を行うことにより、受信装置側において各受信装置が逆拡散を行った際に最大固有値となる信号が取り出される係数として選択される構成を採る。

**【0027】**

この構成によれば、受信装置において、簡単な構成によって受信性能を高めることが可能となる。

**【0028】**

本発明の無線送信方法は、複数のサブキャリアに渡って信号を拡散して送信するマルチキャリアCDMAシステムの無線送信方法であって、拡散後信号に対して拡散コードごとにチップ単位で異なる重み付けを行い、当該重み付けされた信号を多重して送信するようにした。

**【0029】**

この方法によれば、受信装置において、受信信号のSNRの最適化と拡散コード間の直交性の確保とを両立させることができ、受信性能を向上させることができる。

**【0030】**

**【発明の実施の形態】**

本発明の骨子は、マルチキャリアCDMAシステムにおいて、サブキャリアごとに重み付けを行うことに加えて、各サブキャリアに含まれる拡散コード（チップ）ごとに異なる重み付けを行うことである。

#### 【0031】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0032】

図1は本発明に係る無線通信装置100を用いたマルチキャリアCDMA方式の無線通信システムの構成を示すブロック図である。この無線通信システムにおいては、送信装置100と、複数の受信装置200、300、…との間で、マルチキャリアCDMA方式によって無線通信を行うようになっている。

#### 【0033】

図2は送信装置100の構成を示すブロック図である。送信装置100において、コード多重数（受信装置数）だけ設けられた拡散部111、シリアル／パラレル（S／P）変換部112及び乗算器114-1～114-4の拡散処理部110-1、110-2、…に各受信装置への送信データがそれぞれ入力される。

#### 【0034】

拡散部111は、送信データを所定の拡散コードを用いて拡散処理した後、拡散後の信号をS／P変換部112に供給する。S／P変換部112は、拡散後のシリアル信号をパラレル信号に変換することにより、例えば4つのサブキャリアを生成し、これをそれぞれ対応する乗算器114-1～114-4に供給する。乗算器114-1～114-4は、それぞれ、重み係数算出部123において各サブキャリアごと及び各拡散コード（チップ）ごとに対応して算出された重み係数を各サブキャリアに乗算する。

#### 【0035】

各重み係数を乗算した結果は、各サブキャリアに対応した加算器113-1～113-4にそれぞれ供給される。加算器113-1は、コード多重数（受信装置数）分だけ設けられている拡散処理部110-1、110-2、…のうちの第1の拡散処理部110-1から出力される第1のサブキャリアと、第2の拡散処理部110-2から出力される第1のサブキャリアとを加算する。これにより、

第1のサブキャリアには、第1のユーザ（受信装置）宛に第1の拡散コードによって拡散された信号と、第2のユーザ（受信装置）宛に第2の拡散コードによって拡散された信号とが加算される。この第1のサブキャリアはIFFT（Inverse Fast Fourier Transform）処理部115に供給される。

#### 【0036】

また、他の加算器113-2～113-4も同様にして、各ユーザ（受信装置）ごとに対応した拡散処理部110-1、110-2、…から出力される第2のサブキャリア同士、第3のサブキャリア同士、第4のサブキャリア同士をそれぞれ加算し、その結果をIFFT処理部115に供給する。

#### 【0037】

IFFT処理部115は、各サブキャリアを重畳することにより、OFDM信号（マルチキャリア信号）を生成し、これをGI（Guard Interval）付加部116に供給する。GI付加部116は、OFDM信号に対してガードインターバルを付加した後、送信RF（Radio Frequency）部117に供給する。送信RF部117は、ガードインターバル挿入後の信号に対して所定の無線送信処理（例えば、D/A変換やアップコンバートなど）を行い、この無線送信処理後の信号を無線信号としてアンテナ118を介して送信する。

#### 【0038】

送信装置100から送信された信号は、受信装置において受信される。図3は受信装置200の構成を示すブロック図である。受信装置200において、アンテナ231を介して受信RF部232に受信された受信信号は、ここで所定の無線受信処理（例えば、ダウンコンバートやA/D変換など）が施される。受信RF部232は、この無線受信処理後の信号を、GI除去部233に供給する。

#### 【0039】

GI除去部233では、無線受信処理後の信号に挿入されているガードインターバルを除去し、このガードインターバル除去後の信号をFFT（Fast Fourier Transform）処理部234に供給する。FFT処理部234は、ガードインターバル除去後の信号に対して、シリアル/パラレル（S/P）変換し、S/P変換後の信号にFFT処理を行ってサブキャリアごとの情報に変換し、このFFT処

理後の信号のうち既知信号であるパイロットシンボルを、サブキャリアごとにチャネル推定部235に供給する。

#### 【0040】

チャネル推定部235は、サブキャリアごとのパイロットシンボルを用いてサブキャリアごとにチャネル推定を行い、得られたサブキャリアごとのチャネル推定値をMRC係数算出部236及び制御チャネル送信部239にそれぞれ供給する。

#### 【0041】

MRC (Maximal Ratio Combining) 係数算出部236では、サブキャリアごとのチャネル推定値に対して最大比合成を行うためのMRC係数を算出し、このMRC係数(受信レベルに応じた大きさの係数)を乗算器237-1~237-4に供給する。乗算器237-1~237-4は、FFT処理部234から出力されたFFT処理後の各サブキャリアに対して、MRC係数算出部236から供給される係数を乗算し、その乗算結果を逆拡散部238に供給することにより、MRC逆拡散処理を行う。

#### 【0042】

また、制御チャネル送信部239は、チャネル推定部235から供給された各サブキャリアのチャネル推定値を制御チャネルで送信するためのものであり、各チャネル推定値を送信RF部240に供給する。送信RF部240は、各チャネル推定値情報に対して所定の無線送信処理(例えば、D/A変換やアップコンバートなど)を行い、この無線送信処理後の信号を無線信号としてアンテナ231を介して送信する。

#### 【0043】

この受信装置200から送信された信号を受信した送信装置100(図2)では、その受信RF部120において、その受信信号に対して所定の無線受信処理(例えば、ダウンコンバートやA/D変換など)を行い、この無線受信処理後の信号を、制御チャネル受信部121-1、121-2、…に供給する。制御チャネル受信部121-1、121-2、…は、受信信号から制御チャネルを抽出し、この抽出された制御チャネルのデータをチャネル情報検出部122に供給する

## 【0044】

チャンネル情報検出部122は、制御チャンネルによって受信装置からフィードバック情報として送信された各サブキャリアごとのチャンネル推定値を検出し、このチャンネル推定値を重み係数算出部123に供給する。重み係数算出部123は、各サブキャリア及び各拡散コード（各チップ）ごとにチャンネル推定値から重み係数を算出し、算出された重み係数を乗算器114-1～114-4に供給する。この重み係数は、受信装置側において受信信号のMRC逆拡散を行った際に、各拡散コードの直交性が確保されるような重み係数である。

## 【0045】

この重み係数として、例えば、図4に示すように、各サブキャリアごと及び各拡散コード（各チップごと）に算出される。この算出された重み係数を各拡散処理部110-1、110-2、…の各乗算器114-1～114-4においてサブキャリアに乘算することにより、各サブキャリアごと及びそのサブキャリアの各拡散コード（各チップ）ごとに重み付けが行われる。

## 【0046】

ここで、重み係数算出部123における重み係数の算出方法について説明する。ユーザ（受信装置）数をKとして、Kユーザ分の送信ストリーム $S_k(t)$ を本発明によるウェイトベクトル $w_k$ で送信する場合、このウェイトベクトル $w_k$ は、以下のように決定される。

## 【0047】

まず、伝搬路行列Aから求められた行列 $B = A^H A$ に対する固有値ベクトル $e_k$ を算出する。この固有値ベクトル $e_k$ は、以下の式を満たすベクトルである。

$$e_i^H A^H A e_i = \lambda_i \quad (\lambda_k \text{は} k \text{番目の固有値})$$

$$e_i^H A^H A e_j = 0 \quad (i \neq j)$$

## 【0048】

そして、固有ベクトル $e_k$ を送信ウェイトベクトル $w_k$ として、重み係数算出部123において算出し、この算出された係数の重み付けを各サブキャリアに対して行って送信する。このような重み付け係数を用いて送信された信号 $x(t)$ は

、以下によって表現される。

【0049】

【数1】

$$x(t) = \sum_{k=1}^K w_k s_k(t) \quad \dots (1)$$

このときの、受信装置における受信信号ベクトル  $r(t)$  は、次式、

【0050】

【数2】

$$r(t) = A \sum_{k=1}^K w_k s_k(t) + n(t) \quad \dots (2)$$

によって表現される。但し、式(2)において  $n(t)$  はノイズを表す。

【0051】

次に、受信装置における受信時の重み付け係数を  $(A e_k)^H$  として、MRC処理後の信号  $y(t)$  は、次式、

【0052】

【数3】

$$\begin{aligned} y(t) &= w_k^H A^H A \sum_{m=1}^K w_m s_m(t) + w_k^H A^H n(t) \quad \dots (3) \\ &= \lambda_k s_k(t) + w_k^H A^H n(t) \end{aligned}$$

によって表される。但し、 $w_k^H A^H n(t)$  はノイズを表す。この式(3)の  $\lambda_k$   $s_k(t)$  が目的の送信ストリームとなる。

【0053】

因みに、このとき、

$$e_i^H A^H A e_i = \lambda_i \quad (\lambda_k \text{ は } k \text{ 番目の固有値})$$

$$e_i^H A^H A e_j = 0 \quad (i \neq j)$$

という上記関係を用いて式の展開を行った。

【0054】

これにより、他ユーザからの干渉が完全に除去されるとともに、受信 SNR が最大となる受信が可能となる。

**【0055】**

かかる構成の送信装置100においては、図5に示すように、各サブキャリア（#1～#4）においては重み付けによってその送信電力が異なり、さらにこれに加えて、サブキャリア内での各拡散コードごと（各ユーザごと）の送信電力も重み付けによってその送信電力が異なっている。そして、このような各拡散コードごとの重み係数は、受信装置200においてMRC（大きな受信レベルの信号に対しては大きな重み係数を乗算し、小さな受信レベルの信号には小さな重み係数を乗算する）を行った際に直交性が確保される値、すなわち伝搬路での直交性の崩れを予め補償するような値に設定されている。換言すれば、受信装置200においてMRCを行っても、それに用いられる重み係数は、受信信号レベルの大小関係を維持することとなるので、送信装置100において直交性を補償する重み係数を予め送信信号に乗算することで、受信装置200では直交性の確保がなされるのである。

**【0056】**

このような重み付けが行われた送信データを受信装置200、300、…において受信し、その受信信号に対してMRC逆拡散を行うことで、拡散コード間の直交性を確保することが可能となる。そして、MRC逆拡散本来の特性として、SNRも最適となる。

**【0057】**

このように、本実施の形態の送信装置100によれば、拡散後信号に対して、拡散コードごとにチップ単位で異なる重み付けを行って送信するようにしたことにより、受信装置側でMRC逆拡散を行った際に、拡散コード間の直交性を確保しながらSNRの最適な受信信号を得ることが可能となる。

**【0058】**

なお、上述の実施の形態においては、1対多通信を行う場合について述べたが、本発明はこれに限らず、1対1通信を行う場合にも適用することができる。

**【0059】****【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、マルチキャリアCDMAシステムにお

いて、サブキャリアごとに重み付けを行うことに加えて、各サブキャリアに含まれる拡散コードごとに異なる重み付けを行うことにより、受信装置における受信性能を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施の形態に係る無線通信システムの構成を示すブロック図

##### 【図 2】

本発明の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図

##### 【図 3】

本発明の実施の形態に係る受信装置の構成を示すブロック図

##### 【図 4】

本発明の実施の形態に係る重み付け係数を示す略線図

##### 【図 5】

本発明の実施の形態に係る重み付け結果を示す略線図

##### 【図 6】

従来の送信装置の構成を示すブロック図

##### 【図 7】

従来の受信装置の構成を示すブロック図

##### 【図 8】

従来の重み付け係数を示す略線図

##### 【図 9】

従来の重み付け結果を示す略線図

#### 【符号の説明】

10、100 送信装置

11、111 拡散部

12、112 S/P変換部

13-1～13-4、113-1～113-4 加算器

14-1～14-4、114-1～114-4 乗算器

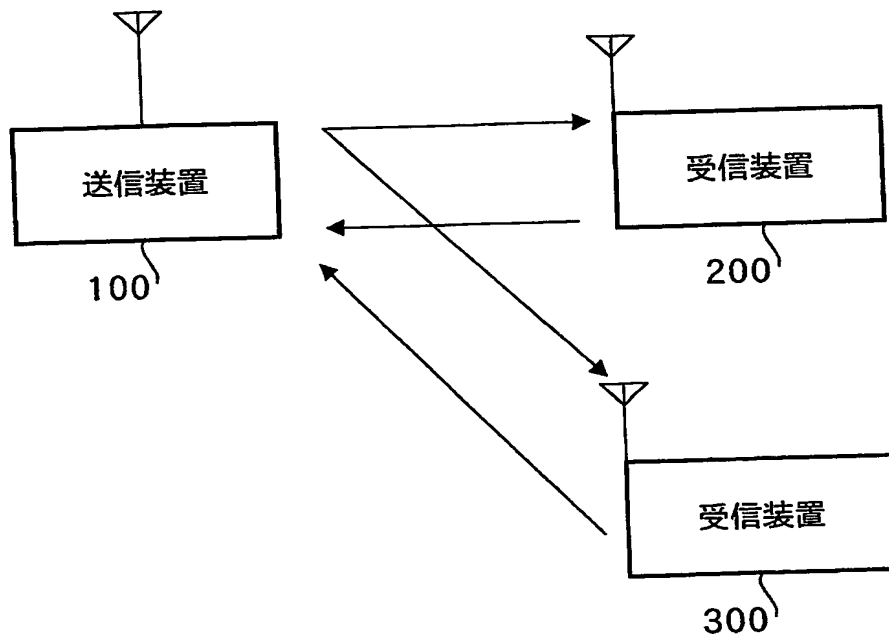
15、115 IFFT処理部

16、116 GI付加部  
17、40、117、240 送信RF部  
20、32、120、232 受信RF部  
21、121 制御チャネル受信部  
22、122 チャネル情報検出部  
23、123 重み係数算出部  
33、233 GI除去部  
34、234 FFT処理部  
37-1~37-4、237-1~237-4 乗算器  
38、238 逆拡散部  
39、239 制御チャネル送信部

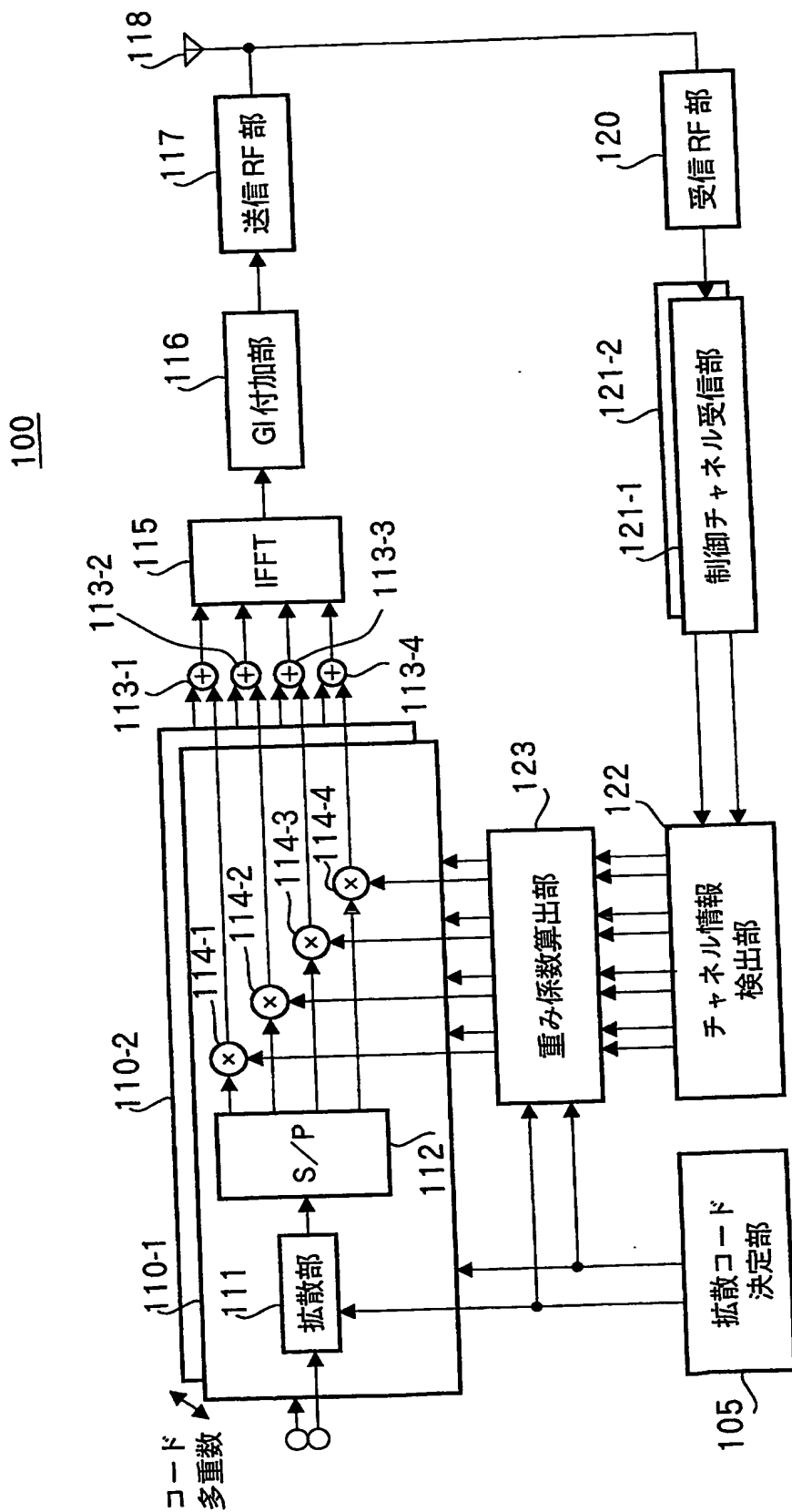
【書類名】

図面

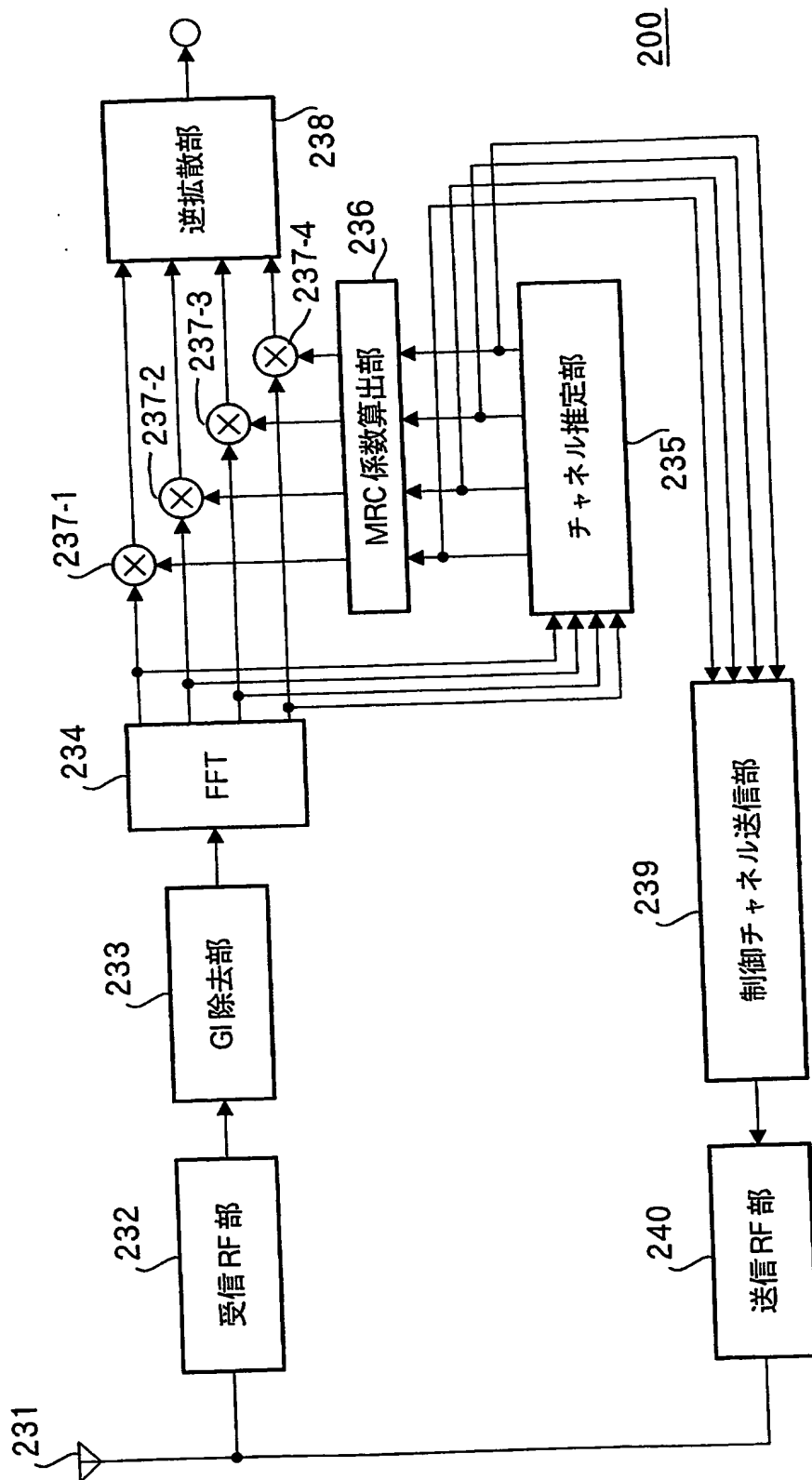
【図1】



【図 2】



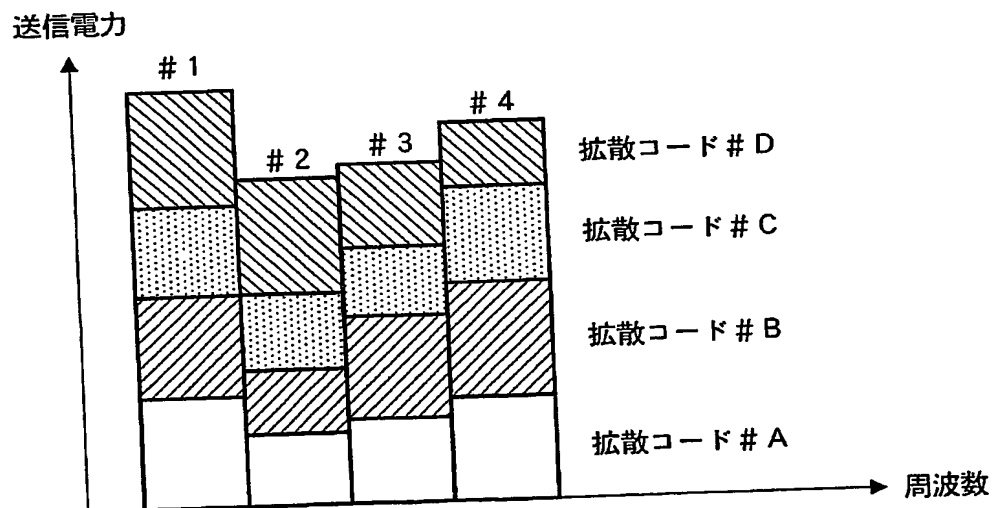
【図 3】



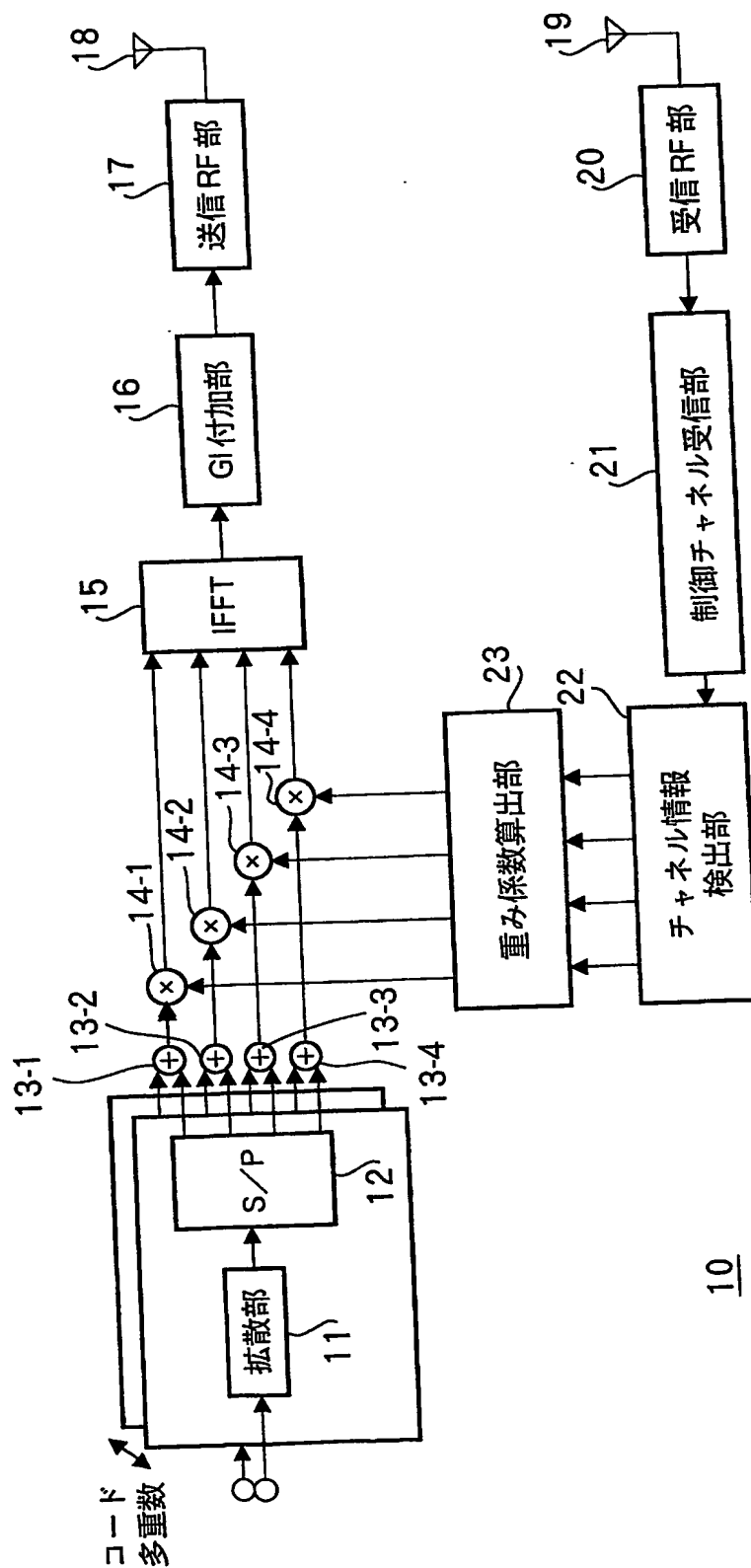
【図 4】

| 提案方式の重み付け係数 |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| サブキャリア      | # 1 | # 2 | # 3 | # 4 |
| コード # A     | 0.8 | 0.5 | 0.6 | 0.7 |
| コード # B     | 0.8 | 0.5 | 0.8 | 0.9 |
| コード # C     | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.7 |
| コード # D     | 0.9 | 0.9 | 0.6 | 0.5 |

【図 5】



【図 6】





【図 8】

| サブキャリア   | # 1 | # 2 | # 3 | # 4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| チャンネル推定値 | 2   | 1   | 0.5 | 1   |



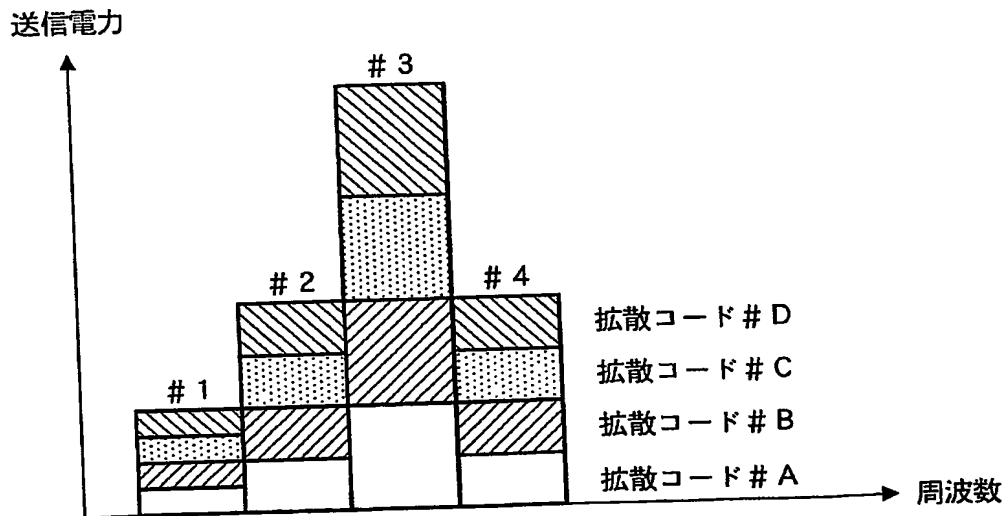
チャンネル推定値の逆数を重み係数とする



従来例の重み付け係数

| サブキャリア | # 1 | # 2 | # 3 | # 4 |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| 係数     | 0.5 | 1   | 2   | 1   |

【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチキャリアCDMAシステムにおいて、受信装置における受信性能を向上させること。

【解決手段】 サブキャリアごとに重み付けを行うことに加えて、各サブキャリアに含まれる拡散コードごとに異なる重み付けを行うことにより、受信装置において、最大比合成を行うことができるので、ノイズの影響を低減することが可能となる。さらに、受信装置において干渉除去を行うための複雑な構成（MMSE受信装置など）を用いることなく干渉除去を行うことが可能となる。従って、受信装置における受信性能を向上させることができる。

【選択図】 図1

特願 2002-375265

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住所  
氏名

1990年 8月28日  
新規登録  
大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社